Fonction de sécurité : Barrière immatérielle
Produits : Barrière immatérielle GSR DI avec arrêt d'urgence

Classe de sécurité : PLe, Cat. 4 selon EN ISO 13849.1 2008

LISTEN. THINK. SOLVE.®

Allen-Bradley • Rockwell Software

Rockwell Automation

Table des matières

Introduction	3
Informations importantes destinées aux utilisateurs	3
Mise en œuvre de la fonction de sécurité	4
Consignes générales de sécurité	5
Mise en place et câblage	6
Configuration	10
Calcul du niveau de performance	11
Plan de vérification et de validation	14
Documentations connexes	17

Introduction

Ce profil d'application de fonction de sécurité explique comment câbler et configurer un relais de sécurité à double entrée GSR DI pour surveiller à la fois un arrêt d'urgence et une barrière immatérielle GuardShield™. Lorsqu'un objet pénètre dans le champ de vision de la barrière immatérielle, que l'arrêt d'urgence est actionné ou qu'un défaut est détecté dans le circuit de surveillance, le relais de sécurité GSR DI désactive les dispositifs de commande finaux, dans notre cas une paire de contacteurs de sécurité 100S.

Des arrêts d'urgence sont requis dans la plupart des applications. Les systèmes de sécurité exigeant une combinaison de capteur, tel qu'une barrière immatérielle, et d'arrêt d'urgence sont fréquents. Grâce à ses deux entrées, le DI facilite la mise en œuvre de cette configuration dans un seul relais de sécurité.

Informations importantes destinées aux utilisateurs

Les équipements électroniques possèdent des caractéristiques de fonctionnement différentes de celles des équipements électromécaniques. La publication **SGI-1.1** « Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Controls » (disponible auprès de votre agence commerciale locale Rockwell Automation® ou en ligne sur le site **http://www.rockwellautomation.com/literature**) décrit certaines de ces différences. En raison de ces différences et de la grande diversité des utilisations des équipements électroniques, les personnes qui en sont responsables doivent s'assurer de l'acceptabilité de chaque application.

La société Rockwell Automation, Inc. ne saurait en aucun cas être tenue pour responsable ni être redevable des dommages indirects ou consécutifs à l'utilisation ou à l'application de cet équipement.

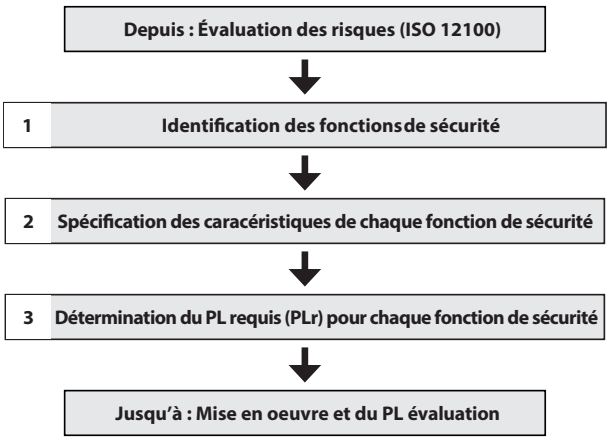
Les exemples et schémas contenus dans ce manuel sont fournis à titre indicatif uniquement. En raison du nombre important de variables et d'impératifs associés à chaque installation, la société Rockwell Automation Inc. ne saurait être tenue pour responsable ni être redevable des suites d'utilisation réelle basée sur les exemples et schémas présentés dans ce manuel.

La société Rockwell Automation Inc. décline également toute responsabilité en matière de propriété intellectuelle et industrielle concernant l'utilisation des informations, circuits, équipements ou logiciels présentés dans ce manuel.

Toute reproduction totale ou partielle du présent manuel sans l'autorisation écrite de Rockwell Automation Inc. est interdite.

Mise en œuvre de la fonction de sécurité : évaluation du risque

Le niveau de performance requis est déterminé par l'évaluation du risque. Il indique l'importance de la réduction des risques qui doit être assurée par la partie du système de commande dédiée à la sécurité. Dans ce profil d'application, le niveau de performance requis par l'évaluation des risques (PLr) est PLe, Catégorie 4 pour chaque fonction de sécurité. Un système de sécurité qui atteint le niveau PLe, Catégorie 4, ou plus, peut être considéré comme fiable du point de vue de la commande.


Depuis : Évaluation des risques (ISO 12100)
1
Identification des fonctions de sécurité
2
Spécification des caracéristiques de chaque fonction de sécurité
3
Détermination du PL requis (PLr) pour chaque fonction de sécurité
Jusqu'à : Mise en oeuvre et du PL évaluation

Fonction de sécurité barrière immatérielle

Le processus de réduction des risques consiste, en partie, à déterminer les fonctions de sécurité nécessaires à la machine. Le système de sécurité décrit dans cette application possède les deux fonctions de sécurité suivantes :

1. Arrêt d'urgence déclenché par une pénétration dans le champ de vision de la barrière immatérielle, protection de poste opérateur.
2. Arrêt d'urgence déclenché par actionnement d'un bouton-poussoir d'arrêt d'urgence.

Ce système exécute un arrêt de catégorie 0. L'alimentation est coupée et le mouvement ralentit en roue libre jusqu'à l'arrêt.

Exigences de sécurité fonctionnelle

La barrière immatérielle doit être installée à une distance du mouvement dangereux telle qu'un utilisateur ne puisse pas atteindre la zone dangereuse avant que le mouvement ne soit arrêté. Cette distance, appelée distance de sécurité, est traitée plus loin dans ce profil d'application. Un objet pénétrant dans le champ de vision de la barrière immatérielle arrête le mouvement dangereux en coupant l'alimentation du moteur. Le système ne peut pas être réinitialisé tant qu'un objet se trouve dans le champ de vision. Une fois que l'objet a quitté le champ de vision, l'enfoncement et le relâchement du bouton de réarmement (une action séparée) rétablira le mouvement dangereux. L'enfoncement du bouton d'arrêt d'urgence arrête le mouvement dangereux en coupant l'alimentation du moteur. Le relâchement de l'arrêt d'urgence ne rétablira pas le mouvement dangereux. L'enfoncement du bouton de réarmement après que l'arrêt d'urgence a été réinitialisé et tous les défauts corrigés rétablira le mouvement dangereux. La présence de défauts au niveau de la barrière immatérielle, du câblage ou du relais de sécurité sera détectée avant la prochaine sollicitation de sécurité. Le système de sécurité décrit dans ce profil d'application est capable d'établir et de couper l'alimentation de moteurs de capacité nominale allant jusqu'à 9 A, 600 V c.a.. Les fonctions de sécurité satisfont chacune aux exigences de niveau de performance « e », de la Catégorie 4 (Cat 4, PLe) selon la norme ISO 13849-1, ainsi qu'à celles de niveau d'intégrité de sécurité SIL3 selon la norme CEI 62061 et à celles de fonctionnement fiable de la commande selon la norme ANSI B11.19.

Des symboles sont utilisés tout au long de ce manuel pour attirer votre attention sur les mesures de sécurité à prendre en compte.

	Avertissement : identifie des actions ou situations susceptibles de provoquer une explosion dans un environnement dangereux et risquant d'entraîner des blessures pouvant être mortelles, ainsi que des dégâts matériels ou des pertes financières.
IMPORTANT	Informations particulièrement importantes pour la compréhension du fonctionnement et l'utilisation correcte du produit.
	Attention : identifie des actions ou situations risquant d'entraîner des blessures pouvant s'avérer fatales, ainsi que des dégâts matériels ou des pertes financières. Les messages « Attention » vous aident à identifier un danger, à éviter ce danger et en mesurer les conséquences éventuelles.
	Danger d'électrocution : les étiquettes ci-contre, appliquées à l'extérieur ou à l'intérieur d'un équipement (par exemple, un variateur ou un moteur), signalent la présence éventuelle de tensions électriques dangereuses.
	Risque de brûlure : les étiquettes ci-contre, appliquées à l'extérieur ou à l'intérieur d'un équipement (par exemple, un variateur ou un moteur), indiquent que certaines surfaces peuvent atteindre des températures particulièrement dangereuses.

Consignes générales de sécurité

Contacter Rockwell Automation pour plus d'informations sur ses services d'évaluation des risques de sécurité.

IMPORTANT	Cet exemple d'application s'adresse à des utilisateurs expérimentés. Il suppose que vous disposiez d'une formation et d'une expérience appropriées sur les caractéristiques des systèmes de sécurité.
	Attention : une évaluation des risques doit être réalisée afin de s'assurer que tous les risques potentiels associés à toutes les tâches aient été identifiés et pris en compte. Cette évaluation des risques peut nécessiter la mise en œuvre de circuits supplémentaires afin de réduire les risques en question à un niveau tolérable. Les circuits de sécurité doivent tenir compte de calculs de distance de sécurité qui n'entrent pas dans le cadre de ce document.

Description de la sécurité fonctionnelle

Lorsqu'un objet pénètre dans le champ de vision de la barrière immatérielle, le mouvement dangereux protégé par la barrière immatérielle est arrêté sans pouvoir redémarrer tant que le champ de vision de la barrière immatérielle n'est pas rétabli.

De même, lorsque l'arrêt d'urgence est actionné, le mouvement dangereux est arrêté sans pouvoir redémarrer tant que l'arrêt d'urgence n'est pas relâché.

Nomenclature

Référence	Description	Quantité
440L-P4JL0640YD	Barrière immatérielle de sécurité GuardShield™, rés. 14 mm, Ht Pt 640 mm, 64 faisceaux lumineux, alignement laser intégré	1
889D-F4AC-2	DC Micro (M12) femelle droit 4 broches, câble PVC, jaune, non blindé, 22 AWG, codage couleur CEI, sans connecteur, 2 mètres (6,56 pieds)	1
889D-F8AB-2	DC Micro (M12) femelle droit 8 broches, câble PVC, jaune, non blindé, 24 AWG, codage couleur CEI, sans connecteur, 2 mètres (6,56 pieds)	1
800FM-G611MX10	Bouton-poussoir 800F – métallique, avec protection, bleu, R, montage à bague de verrouillage métallique, 1 contact N.O., 0 contact N.F., standard, paquet standard (qté 1)	1
800F-1YP3	Poste d'arrêt d'urgence à boîtier 1 orifice 800F, plastique, PG, déverrouillage par rotation 40 mm, non lumineux, 2 N.F.	1
440R-D22R2	Relais de sécurité Guardmaster®, 2 entrées universelles à double voie, 1 sortie auxiliaire statique N.F.	1
100S-C09ZJ23C	Contacteur de sécurité MCS 100S-C, 9 A, 24 V c.c.	2

Mise en place et câblage

Pour des informations détaillées sur l'installation et le câblage, reportez-vous aux manuels produits répertoriés à la rubrique **Documentations connexes**.

Présentation du système

Lorsqu'un objet pénètre dans le champ de vision de la barrière immatérielle, la barrière immatérielle désactive ses deux sorties PNP (OSSD). Le relais de sécurité répond à cette situation en ouvrant ses deux relais de sortie. Cela supprime la tension +24 V des bobines des deux contacteurs de sécurité dont les contacts s'ouvrent, coupant ainsi l'alimentation du moteur. Le moteur ralentit en roue libre jusqu'à l'arrêt (catégorie d'arrêt 0).

Les sorties OSSD de la barrière immatérielle sont activées une fois que le champ de vision de la barrière immatérielle n'est plus interrompu.

La barrière immatérielle surveille la présence de défauts dans ses circuits internes et ses sorties OSSD. Lorsqu'un défaut est détecté dans le circuit interne ou une sortie, la barrière immatérielle répond en désactivant ses sorties OSSD.

Les sorties de test par impulsion du relais de sécurité GSR DI, S11 et S21, sont reliées respectivement aux entrées S12 et S22 en passant par les deux contacts N.F. de l'arrêt d'urgence. Lorsque l'arrêt d'urgence est enfoncé, ces circuits sont interrompus. Le GSR DI réagit en ouvrant ses contacts de sécurité et coupe l'alimentation des bobines des contacteurs 100S. Cela supprime la tension +24 V des bobines des deux contacteurs 100S dont les contacts s'ouvrent, coupant ainsi l'alimentation du moteur. Le moteur ralentit en roue libre jusqu'à l'arrêt (catégorie d'arrêt 0).

Le GSR DI surveille la présence de défauts dans le circuit d'arrêt d'urgence. Les câbles desserrés, les courts-circuits au 24 V, les courts-circuits à la terre, les contacts qui se mettent en défaut à l'état fermé et les défauts entre voies seront détectés. Lorsqu'un défaut est détecté, le GSR DI réagit en ouvrant ses contacts de sécurité et coupe l'alimentation des bobines des contacteurs 100S. Cela supprime la tension +24 V des bobines des deux contacteurs 100S dont les contacts s'ouvrent, coupant ainsi l'alimentation du moteur. Le moteur ralentit en roue libre jusqu'à l'arrêt (catégorie d'arrêt 0).

Deux contacts N.F., un par contacteur de sécurité, sont reliés en série dans le circuit de réinitialisation. Le relais de sécurité peut être réinitialisé uniquement si les deux contacteurs de sécurité sont dans un état désactivé approprié.

Le relais de sécurité ne peut pas être réinitialisé tant que l'arrêt d'urgence reste actionné ou tant que les sorties OSSD de la barrière immatérielle sont désactivées. Une fois que l'arrêt d'urgence a été relâché et/ou que les sorties OSSD de la barrière immatérielle deviennent activées, l'enfoncement et le relâchement du bouton de réarmement (une action délibérée distincte) rétablira le mouvement dangereux. Le bouton de réarmement doit être enfoncé pendant plus d'un quart de seconde et moins de trois secondes. Un enfoncement d'une durée plus courte ou plus longue n'est pas pris en compte.

Le relais de sécurité contrôle lui-même la présence de défauts internes, de défauts sur ses entrées et sur le câblage, et surveille les contacteurs de sécurité via les contacts N.F. des contacteurs dans le circuit de réinitialisation.

Aucun défaut unique n'empêchera le système de sécurité d'exécuter sa fonction de sécurité. La détection d'un défaut unique interviendra avant la prochaine sollicitation du système de sécurité. Le système ne peut pas être réinitialisé tant que le défaut n'est pas corrigé.

Installation

Consulter la notice d'installation et les manuels utilisateur pour tout conseil sur l'installation et la maintenance des différentes parties du système.

Une barrière immatérielle de sécurité n'assure pas de barrière physique entre le personnel et le mouvement dangereux. La barrière immatérielle de sécurité doit être installée à une distance suffisante du mouvement dangereux afin qu'un opérateur mettant sa main dans le champ de vision de la barrière immatérielle ne puisse pas atteindre le mouvement dangereux avant que celui-ci ne soit arrêté. Cette distance s'appelle la distance de sécurité.

La distance de sécurité (Ds) requise varie d'une installation à l'autre et elle doit donc être calculée pour chaque application spécifique. Ce profil d'application fait appel à la formule ANSI suivante :

$$Ds = K \times (Ts + Tc + Tr - Tbm) + Dpf.$$

K : la vitesse de la main « standard », soit 63 pouces à la seconde

Ts : la durée d'arrêt de la machine

Tc : le temps de réponse du système de sécurité

Tr : le temps de réponse du capteur de présence

Tbm : le temps supplémentaire prévu pour le contrôle du freinage (le cas échéant) destiné à compenser les variations de la durée d'arrêt normale.

Dpf : la distance qu'une main « standard » est susceptible de parcourir dans le champ de vision de la barrière immatérielle avant d'être détectée. C'est une valeur fixe basée sur la résolution de la barrière immatérielle.

Dans ce profil d'application, les valeurs sont les suivantes :

K : 63 pouces par seconde

Ts : 900 ms

Tc : 50 ms (DI : 35 ms + K1/K2 : 15 ms)

Tr : 20 ms

Tbm : 0 – aucun utilisé dans cette application

Dpf : 23,8 mm (1 pouce)

DS = (63 x 0,97) + 1 = 62,11 pouces.

La barrière immatérielle ne doit pas être montée à moins de 62,11 pouces du mouvement dangereux dont il faut se protéger.

Le même calcul utilisant la norme 13855

S = (K x T) + C

S : distance minimum, en millimètres (mm)

K : est un paramètre, exprimé en millimètres par seconde (mm/s), déduit des données sur les vitesses d'approche du corps ou des parties du corps

T : est la performance d'arrêt générale, en secondes.

C : est la distance de pénétration, en mm

Dans ce profil d'application, les valeurs sont les suivantes :

K = 1600 mm par seconde

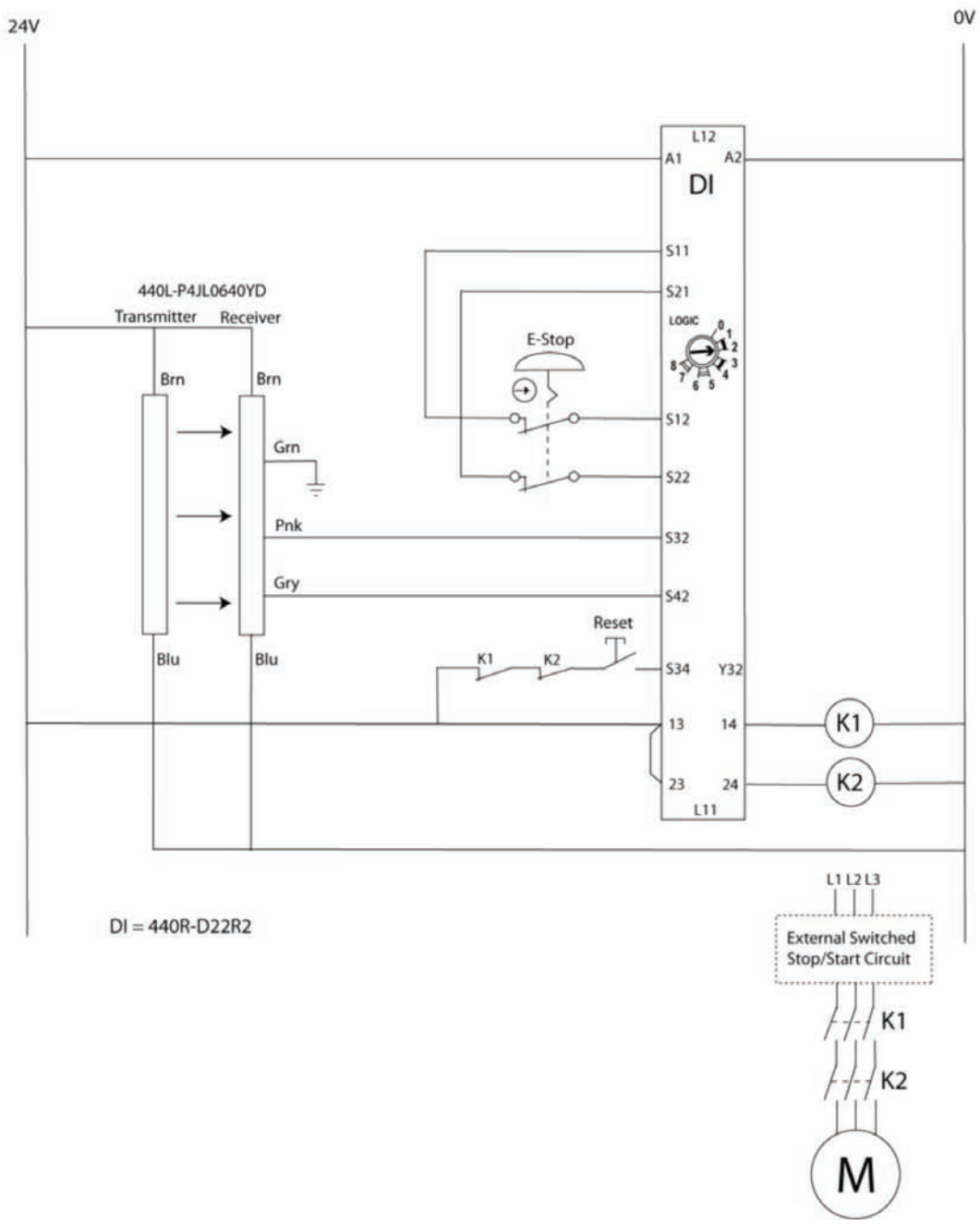
T = 970 ms (durée d'arrêt de la machine + temps de réaction de LC + temps de réaction de DI et des contacteurs K1/K2

C = 8(d-14) mais non inférieur à 0, avec d = résolution de la barrière immatérielle

S = 1600 x 0,970 + 8(14 -14)

La barrière immatérielle ne doit pas être montée à moins de 1552 mm (environ 61 pouces) du mouvement dangereux dont il faut se protéger.

Schéma électrique



Configuration

La barrière immatérielle 440L comporte des micro-interrupteurs pour la configurer en fonction des différentes applications. Cette application utilise les réglages par défaut. Aucun changement n'est à effectuer sur les micro-interrupteurs.

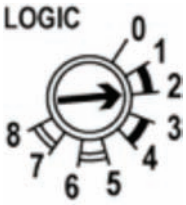
Récepteur – Réglages usine

Interrupteur	Fonction de l'interrupteur	Valeur par défaut	Description
1	Activation de mode – Combinaison active l'un des modes suivants : Protection seule, Verrouillage du démarrage, Verrouillage du redémarrage	ON	Protection seule
2		ON	
3	MPCE : Désactiver la surveillance	ON	Désactivé
4	Activer la neutralisation fixe	OFF	Désactivé
5	Activer la neutralisation flottante – Faisceau unique	OFF	Les commutateurs 5 et 6 ne peuvent pas être activés (« ON ») simultanément
6	Activer la neutralisation flottante – Deux faisceaux	OFF	
7	Définir le codage des faisceaux	OFF	Désactivé
8	Inutilisé	OFF	

Émetteur – Réglages usine

Interrupteur	Fonction de l'interrupteur	Valeur par défaut	Description
1	Définir le codage des faisceaux	OFF	Désactivé
2	Signal de test machine	OFF	OFF : Signal actif haut – Pas de connexion ou connexion normalement ouverte ON : Signal actif bas – Connexion N.F.

Le relais de sécurité 440R-D22R2 (DI) doit être configuré en LOGIC 2, (L12 OU (IN 1 ET IN 2)).

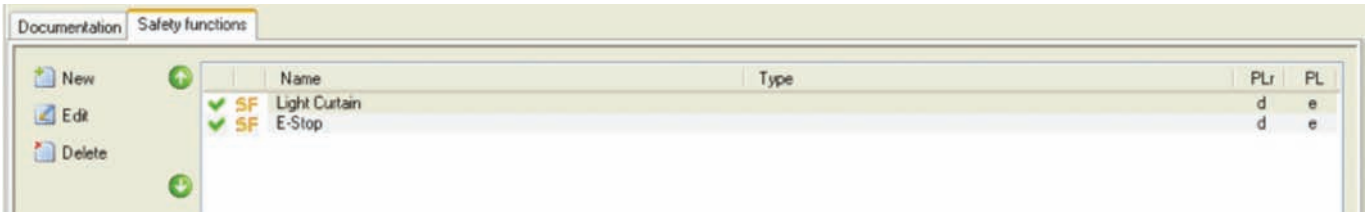


Configurez le relais de sécurité en LOGIC 2 conformément à la notice d'installation, publication 10000175129 version 00.

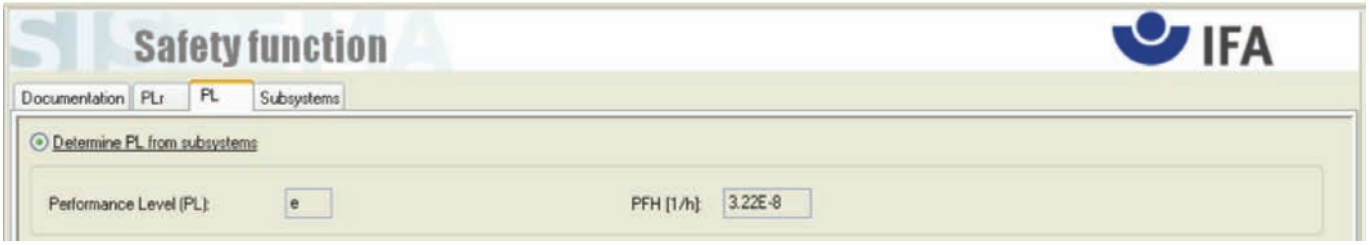
Calcul du niveau de performance

Le niveau de performance requis à partir de l'évaluation des risques est le niveau de performance e (PLe). Lorsqu'elles sont correctement mises en oeuvre, les fonctions de sécurité décrites ici peuvent atteindre un niveau de performance PLe selon la norme EN ISO 13849-1 2008 tel qu'il est calculé à l'aide de l'outil SISTEMA. Les calculs s'appuient sur le fait que chaque fonction de sécurité est utilisée une fois par heure, 24 heures sur 24, 365 jours par an, soit un total de 8760 sollicitations à l'année. Remarquez que les contacteurs 100S sont utilisés dans les deux fonctions de sécurité si bien que leurs calculs sont basés sur 17 520 sollicitations à l'année.

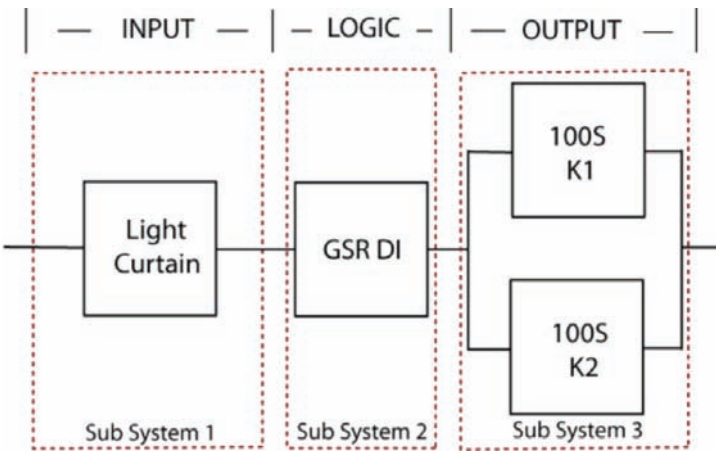
Les caractéristiques de sécurité fonctionnelle du projet exigent un niveau de performance (minimum) de PLd et une structure de catégorie Cat 3 (minimum également). Une probabilité moyenne de défaillance dangereuse par heure (PFHd) inférieure à 1.0 E-06 au niveau de la fonction de sécurité globale est exigée pour le niveau de performance PLd.



Le niveau de performance global du projet de sécurité est le suivant :



Ce système de sécurité comporte deux fonctions de sécurité, à savoir une fonction de sécurité barrière immatérielle et une fonction de sécurité arrêt d'urgence. Les deux fonctions de sécurité peuvent être représentées par des schémas de principe.



Le sous-système 1 de la fonction de sécurité barrière immatérielle est modélisé comme indiqué ci-dessous.

SB Light Curtain: GuardShield 440L Type 4 - Single	
PL	e
PFH [1/h]	3.17E-9
Cat.	4
MTTFd [a]	*not relevant*
DCavg [%]	*not relevant*
CCF	*not relevant*

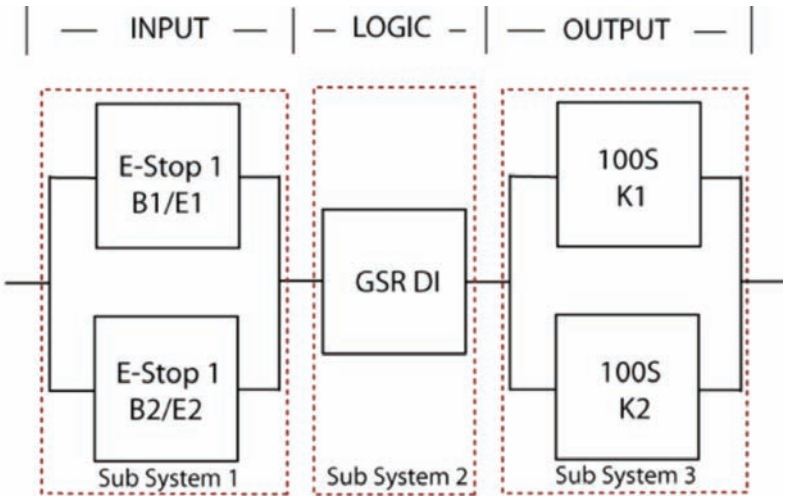
Sous-système 2 de la fonction de sécurité barrière immatérielle

SB Monitoring Safety Relay: GSR-DI	
PL	e
PFH [1/h]	4.35E-9
Cat.	4
MTTFd [a]	*not relevant*
DCavg [%]	*not relevant*
CCF	*not relevant*

Sous-système 3 de la fonction de sécurité barrière immatérielle

SB Safety Contactors	
PL	e
PFH [1/h]	2.47E-8
Cat.	4
MTTFd [a]	100 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	65 (fulfilled)

La fonction de sécurité arrêt d'urgence est représentée ci-dessous :



Sous-système 1 de la fonction de sécurité arrêt d'urgence

SB E-Stop	
PL	e
PFH [1/h]	2.47E-8
Cat.	4
MTTFd [a]	100 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	65 (fulfilled)

Sous-système 2 de la fonction de sécurité arrêt d'urgence

SB Monitoring Safety Relay: GSR-DI	
PL	e
PFH [1/h]	4.35E-9
Cat.	4
MTTFd [a]	*not relevant*
DCavg [%]	*not relevant*
CCF	*not relevant*

Sous-système 3 de la fonction de sécurité arrêt d'urgence

SB Safety Contactors	
PL	e
PFH [1/h]	2.47E-8
Cat.	4
MTTFd [a]	100 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	65 (fulfilled)

Remarquez que les données de l'arrêt d'urgence et des contacteurs de sécurité incluent les données MTTFd, DCavg, et CCF. C'est parce qu'il s'agit de dispositifs électromécaniques. Les évaluations de la sécurité fonctionnelle des dispositifs électromécaniques englobent la fréquence de fonctionnement de ces dispositifs, la surveillance effective ou non de leurs défauts, et leur caractérisation et installation adéquates.

SISTEMA calcule le MTTFd en utilisant les données B10d fournies pour les contacteurs ainsi que la fréquence d'utilisation estimée saisie à la création du projet SISTEMA.

Le DCavg (99 %) des contacteurs a été sélectionné à partir de la table des dispositifs de sortie dans la norme EN ISO 13849-1, à l'annexe E. « Surveillance directe ».

Le DCavg (99 %) de l'arrêt d'urgence a été sélectionné à partir de la table des dispositifs d'entrée dans la norme EN ISO 13849-1, à l'annexe E. « Surveillance croisée ».

La valeur CCF est générée en utilisant le procédé de notation décrit à l'annexe F de la norme ISO 13849-1. Le procédé complet de notation CCF doit cependant être exécuté lors de la mise en pratique effective d'une application. Il faut atteindre une note minimale de 65 points.

Plan de vérification et de validation

Tout au long du processus de conception et de développement du système de sécurité, la vérification et la validation jouent un rôle important dans la prévention des défauts. La norme ISO/EN 13849-2 définit les exigences en matière de vérification et de validation. Elle requiert qu'un plan documenté soit établi pour confirmer que toutes les exigences de sécurité fonctionnelle ont été satisfaites.

La vérification consiste à analyser la pertinence du système de commande de sécurité résultant. Le calcul du niveau de performance (PL) du système de commande de sécurité sert à vérifier que celui-ci est bien conforme au niveau de performance requis (PLr) spécifié. L'outil logiciel SISTEMA est habituellement employé pour effectuer ces calculs dans le respect des préconisations de la norme ISO 13849-1.

La validation est un test fonctionnel du système de commande de sécurité destiné à démontrer qu'il répond bien aux exigences spécifiées pour la fonction de sécurité. Le système de commande de sécurité est testé de façon à confirmer que toutes les sorties à caractère de sécurité répondent conformément aux signaux d'entrée à caractère de sécurité correspondants. Ce test fonctionnel doit reproduire les conditions de fonctionnement normales et l'apparition des défauts potentiels correspondant aux modes de défaillance. Une liste de contrôle est généralement utilisée pour justifier la validation du système de commande de sécurité.

Avant de procéder à la validation du système de sécurité à relais GSR, il est nécessaire de vérifier que le relais GSR a été câblé et configuré conformément à la notice d'installation.

Liste de contrôle pour la vérification et la validation de fonction de sécurité barrière immatérielle GSR			
Informations générales sur la machine			
Nom/Numéro de modèle de machine			
Numéro de série de machine			
Nom du client			
Date du test			
Nom(s) du testeur			
Numéro du schéma de câblage			
Modèle du relais de sécurité Guardmaster			
Vérification du câblage de sécurité et de la configuration du relais			
Étape du test	**Vérification**	**Bon/ Mauvais**	**Changements/ Modifications**
	Vérifiez visuellement que le circuit du relais de sécurité est câblé conformément aux schémas de principe.		
	Vérifiez visuellement que la barrière immatérielle est configurée conformément à la documentation.		
	Vérifiez visuellement que les réglages du commutateur rotatif du relais de sécurité sont conformes à la documentation.		
Vérification du fonctionnement normal – Le système de sécurité à relais répond correctement à toutes les commandes normales de démarrage, d'arrêt, d'arrêt d'urgence et de réinitialisation			
Étape du test	**Vérification**	**Bon/ Mauvais**	**Changements/ Modifications**
	Lancez une commande de démarrage. Le fonctionnement normal de la machine doit se traduire par l'activation des deux contacteurs. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		
	Lancez une commande d'arrêt. L'arrêt normal de la machine doit se traduire par la désactivation des deux contacteurs. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		
	Pendant le fonctionnement, interrompez la barrière immatérielle. Dans une condition sûre normale, les deux contacteurs doivent se désactiver et s'ouvrir. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour toutes les barrières immatérielles.		
	À l'arrêt, interrompez la barrière immatérielle et lancez une commande de démarrage. Dans une condition sûre normale, les deux contacteurs doivent rester désactivés et ouverts. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		
	Lancez une commande de réinitialisation. Les deux contacteurs doivent rester désactivés. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		
Vérification du fonctionnement anormal – Le système de sécurité à relais répond correctement à tous les défauts prévisibles avec les diagnostics correspondants. Tests des entrées de la barrière immatérielle			
Étape du test	**Validation**	**Bon/ Mauvais**	**Changements/ Modifications**
	Pendant le fonctionnement, retirez du relais de sécurité le câble de la voie 1. Les deux contacteurs doivent se désactiver. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour la voie 2.		
	Pendant le fonctionnement, mettez en court-circuit au +24 V c.c. le câble de la voie 1 relié au relais de sécurité. Les deux contacteurs doivent se désactiver. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour la voie 2.		
	Pendant le fonctionnement, mettez en court-circuit au (–) 0 V c.c. le câble de la voie 1 relié au relais de sécurité. Les deux contacteurs doivent se désactiver. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour la voie 2.		
	Pendant le fonctionnement, mettez en court-circuit les câbles des voies 1 et 2 reliés au relais de sécurité. Les deux contacteurs doivent se désactiver. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		
Tests de l'analyseur logique du GSR			
Étape du test	**Validation**	**Bon/ Mauvais**	**Changements/ Modifications**
	Pendant le fonctionnement, retirez la connexion de sécurité à fil simple entre deux relais de sécurité adjacents du système. Tous les contacteurs doivent se désactiver. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour toutes les connexions de sécurité. Ce test ne concerne pas les circuits à un seul relais.		
	Pendant le fonctionnement, tournez le commutateur rotatif logique sur le relais de sécurité. Tous les contacteurs doivent rester désactivés. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez le test pour tous les relais de sécurité du système.		
Tests des sorties des contacteurs de sécurité			
Étape du test	**Validation**	**Bon/ Mauvais**	**Changements/ Modifications**
	Pendant le fonctionnement, retirez du relais de sécurité le retour du contacteur. Tous les contacteurs doivent rester activés. Lancez une commande d'arrêt puis une commande de réinitialisation. Le relais ne doit ni redémarrer ni se réinitialiser. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		

Liste de contrôle pour la vérification et la validation de la fonction de sécurité arrêt d'urgence GSR

Informations générales sur la machine	
Nom/Numéro de modèle de machine	
Numéro de série de machine	
Nom du client	
Date du test	
Nom(s) du testeur	
Numéro du schéma de câblage	
Modèle du relais de sécurité Guardmaster	

Vérification du câblage de sécurité et de la configuration du relais			
Étape du test	**Vérification**	**Bon/ Mauvais**	**Changements/ Modifications**
	Vérifiez visuellement que le circuit du relais de sécurité est câblé conformément aux schémas de principe.		
	Vérifiez visuellement que les réglages du commutateur rotatif du relais de sécurité sont conformes à la documentation.		

Vérification du fonctionnement normal – Le système de sécurité à relais répond correctement à toutes les commandes normales de démarrage, d'arrêt, d'arrêt d'urgence et de réinitialisation			
Étape du test	**Vérification**	**Bon/ Mauvais**	**Changements/ Modifications**
	Lancez une commande de démarrage. Le fonctionnement normal de la machine doit se traduire par l'activation des deux contacteurs. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		
	Lancez une commande d'arrêt. L'arrêt normal de la machine doit se traduire par la désactivation des deux contacteurs. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		
	Pendant le fonctionnement, appuyez sur le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence. Dans une condition sûre normale, les deux contacteurs doivent se désactiver et s'ouvrir. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour tous les boutons-poussoirs d'arrêt d'urgence.		
	À l'arrêt, appuyez sur le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence et lancez une commande de démarrage. Dans une condition sûre normale, les deux contacteurs doivent rester désactivés et ouverts. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour tous les boutons-poussoirs d'arrêt d'urgence.		
	Lancez une commande de réinitialisation. Les deux contacteurs doivent rester désactivés. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		

Vérification du fonctionnement anormal – Le système de sécurité à relais répond correctement à tous les défauts prévisibles avec les diagnostics correspondants. Tests des entrées d'arrêt d'urgence			
Étape du test	**Validation**	**Bon/ Mauvais**	**Changements/ Modifications**
	Pendant le fonctionnement, retirez du relais de sécurité le câble de la voie 1. Les deux contacteurs doivent se désactiver. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour la voie 2.		
	Pendant le fonctionnement, mettez en court-circuit au +24 V c.c. le câble de la voie 1 relié au relais de sécurité. Les deux contacteurs doivent se désactiver. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour la voie 2.		
	Pendant le fonctionnement, mettez en court-circuit au (–) 0 V c.c. le câble de la voie 1 relié au relais de sécurité. Les deux contacteurs doivent se désactiver. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour la voie 2.		
	Pendant le fonctionnement, mettez en court-circuit les câbles des voies 1 et 2 reliés au relais de sécurité. Les deux contacteurs doivent se désactiver. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		

Tests de l'analyseur logique du GSR			
Étape du test	**Validation**	**Bon/ Mauvais**	**Changements/ Modifications**
	Pendant le fonctionnement, retirez la connexion de sécurité à fil simple entre deux relais de sécurité adjacents du système. Tous les contacteurs doivent se désactiver. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez l'opération pour toutes les connexions de sécurité. Ce test ne concerne pas les circuits à un seul relais.		
	Pendant le fonctionnement, tournez le commutateur rotatif logique sur le relais de sécurité. Tous les contacteurs doivent rester désactivés. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité. Renouvelez le test pour tous les relais de sécurité du système.		

Tests des sorties des contacteurs de sécurité			
Étape du test	**Validation**	**Bon/ Mauvais**	**Changements/ Modifications**
	Pendant le fonctionnement, retirez du relais de sécurité le retour du contacteur. Tous les contacteurs doivent rester activés. Lancez une commande d'arrêt puis une commande de réinitialisation. Le relais ne doit ni redémarrer ni se réinitialiser. Vérifiez que l'indication d'état de la machine est correcte ainsi que celle du voyant DEL du relais de sécurité.		

Documentations connexes

Pour de plus amples informations sur les produits utilisés dans cet exemple, reportez-vous aux documentations listées à la suite.

Document	N° Pub.	Description
Gâche de sécurité – Notice d'installation	440G-IN007	Explique comment installer, mettre en service, utiliser et entretenir la gâche de sécurité 440G-TZS21UPRH
Relais de sécurité Guardmaster – Notice d'installation	10000175129	Explique comment installer, mettre en service, utiliser et entretenir les relais de sécurité 440G-D22R2
Relais de sécurité Guardmaster – Guide de dépannage	440R-TG002	Explique comment dépanner les relais de sécurité 440RD22R2
Relais d'extension Guardmaster – Notice d'installation	440R-IN045	Explique comment installer, mettre en service, utiliser et entretenir les relais d'extension 440R-EM4R2D
Relais d'extension Guardmaster – Guide de dépannage	440R-TG001	Explique comment installer, mettre en service, utiliser et entretenir les relais d'extension 440R-EM4R2D
Catalogue des produits de sécurité	S117-CA001A	Présentation des produits de sécurité, des caractéristiques des produits et des exemples d'application
Barrière immatérielle GuardShield Type 4 – Manuel utilisateur	440L-UM003	Explique comment installer, utiliser et entretenir les barrières immatérielles de sécurité 440L
Relais de sécurité Guardmaster de prochaine génération	SAFETY-WD001	Descriptions fonctionnelles, conseils et câblage des relais de sécurité
Interrupteur de sécurité pour usage intensif – Notice d'installation	440K-IN008	Explique comment installer, configurer, mettre en service, utiliser et entretenir les interrupteurs de sécurité MT-GD2
Interrupteur de sécurité Trojan T15 – Notice d'installation	440K-IN003	Explique comment installer, configurer, mettre en service, utiliser et entretenir les interrupteurs de sécurité Trojan T15
Brochure sur les interrupteurs de sécurité	EUSAFE-BR001	Présentation des interrupteurs de sécurité
Relais de sécurité Guardmaster SI – Notice d'installation	440R-IN042	Explique comment installer, configurer, mettre en service, utiliser et entretenir les relais de sécurité GSR SI
Relais de sécurité Guardmaster – Guide de sélection	440R-SG001	Présentation des relais de sécurité Guardmaster
Cellule photoélectrique RightSight – Notice d'installation	42EF-IN003	Explique comment installer, mettre en service, utiliser et entretenir les cellules photoélectriques 42EF
Module de commande MSR42 – Manuel utilisateur	440R-UM008	Explique comment installer, mettre en service, utiliser et entretenir les systèmes MSR42
Module d'extension de relais de sécurité MSR45E – Manuel utilisateur	440R-UM007	Explique comment installer, mettre en service, utiliser et entretenir le module d'extension MSR45E
Interrupteur intégré SensaGuard à codage unique – Notice d'installation	440N-IN011	Explique comment installer, mettre en service, utiliser et entretenir les interrupteurs SensaGuard
Bouton tactile et protection – Notice d'installation	800Z-IN001-MU	Explique comment installer et monter le bouton tactile 800Z
Brochure sur la gamme des boutons tactiles Zero-Force	800Z-BR002	Brochure décrivant tous les boutons tactiles 800Z
Relais de sécurité MSR12T – Notice d'installation	MINOTR-IN010	Explique comment installer, configurer, mettre en service, utiliser et entretenir les relais de sécurité MSR12T
Relais de sécurité Guardmaster – Notice d'installation	440R-IN042	Explique comment installer, mettre en service, utiliser et entretenir les relais de sécurité 440R-S12R2

Les publications concernées peuvent être téléchargées à partir du site http://www.rockwellautomation.com/literature. Pour commander des exemplaires imprimés de documentation technique, contactez votre distributeur local Allen-Bradley® ou votre agence commerciale Rockwell Automation.

Pour plus d'informations sur les possibilités offertes par les fonctions de sécurité, visitez la page :

discover.rockwellautomation.com/safety

Rockwell Automation, Allen-Bradley, GuardLogix, RSLogix 5000, CompactLogix, Stratix 2000 et POINT Guard I/O sont des marques commerciales de Rockwell Automation, Inc.
Les marques commerciales n'appartenant pas à Rockwell Automation sont la propriété de leurs sociétés respectives.

www.rockwellautomation.com

Siège des activités « Power, Control and Information Solutions »

Amériques : Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 Etats-Unis, Tél: +1 414.382.2000, Fax : +1 414.382.4444
Europe / Moyen-Orient / Afrique : Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgique, Tél: +32 2 663 0600, Fax : +32 2 663 0640
Asie Pacifique : Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tél: +852 2887 4788, Fax : +852 2508 1846

Canada : Rockwell Automation, 3043 rue Joseph A. Bombardier, Laval, Québec, H7P 6C5, Tél: +1 (450) 781-5100, Fax: +1 (450) 781-5101, www.rockwellautomation.ca
France : Rockwell Automation SAS – 2, rue René Caudron, Bât. A, F-78960 Voisins-le-Bretonneux, Tél: +33 1 61 08 77 00, Fax : +33 1 30 44 03 09
Suisse : Rockwell Automation AG, Av. des Baumettes 3, 1020 Renens, Tél: 021 631 32 32, Fax: 021 631 32 31, Customer Service Tél: 0848 000 278

Publication SAFETY-AT065B-FR-E – Janvier 2013

Copyright © 2013 Rockwell Automation, Inc. Tous droits réservés.